

## © EPODOC / EPO

PN - JP9254392 A 19970930  
TI - IMAGE FORMING APPARATUS  
ICO - L41J2/06C  
FI - B41J3/04&101Y ; B41J3/04&103G  
PA - TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO  
IN - HIROKI MASASHI;MIKI TAKEO  
AP - JP19960067957 19960325  
PR - JP19960067957 19960325  
DT - I

## © WPI / DERWENT

AN - 1997-531617 [49]  
TI - Ink=jet printer for stable image formation - discharges toner, condensed by ink condenser at end of metal layer, towards recording medium from discharge point of discharge electrode upon applying voltage higher than bias voltage to discharge electrode  
AB - J09254392 The printer has a recording head (20) with a pipe-shape discharge electrode (4) whose discharge position is separated from a recording paper (P) at a predetermined distance. A power supply (26) selectively applies voltage to the discharge electrode according to an image signal. An ink (3), whose electrified toner (7) in an insulating liquid is dispersed, is supplied to the discharge point. A first electric field is formed in the recording paper through a metal layer (24), arranged at a discharge point at the end of a guide film (22), upon applying bias voltage in the discharge electrode.  
- The electrified toner is condensed at the discharge point at the end of the guide film through a particle condenser. A second electric field, whose field strength is stronger than the first electric field, is formed through the metal layer when the power supply applies voltage that is higher than the bias voltage to the discharge electrode. The condensed toner is discharged from the discharge point at the tip of the metal layer to the recording paper surface.  
- ADVANTAGE - Attains high-frequency recording. Stabilises formation of good image with high-concentration.  
- (Dwg.3/11)  
W - PRINT STABILISED IMAGE FORMATION DISCHARGE TONER  
CONDENSATION INK CONDENSER END METAL LAYER RECORD MEDIUM  
DISCHARGE POINT DISCHARGE ELECTRODE APPLY VOLTAGE HIGH BIAS  
VOLTAGE DISCHARGE ELECTRODE  
PN - JP9254392 A 19970930 DW199749 B41J2/06 014pp  
IC - B41J2/01 ;B41J2/06  
MC - T04-G02A  
DC - P75 T04

none

none

none

- PA - (TOKE ) TOSHIBA KK  
AP - JP19960067957 19960325  
PR - JP19960067957 19960325

© PAJ / JPO

- PN - JP9254392 A 19970930  
TI - IMAGE FORMING APPARATUS  
AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming apparatus having high recording frequency and capable of stably forming a high density image of good quality.  
- SOLUTION: The recording head 20 of an ink jet printer is equipped with a pipe-shaped emitting electrode 4, the guide film 22 arranged within the emitting electrode 4 in the vicinity of the leading end of the electrode 4 and a leading end of the electrode 4 and a power supply 26 selectively applying recording voltage to the emitting electrode corresponding to an image signal. A metal layer 24 is provided to the emitting point of the leading end of the guide film 22. Ink is supplied to the leading end of the emitting electrode 4 and a meniscus is formed and, when bias voltage  $V_b$  is applied to the emitting electrode 4 by the power supply 26, an electric field,  $B$  is formed between the emitting electrode 4 and a platen roller 2 to apply predetermined potential to the metal layer 24. By this constitution, toner 7 in ink is flocculated at the leading end of the emitting electrode and, when recording voltage higher than bias voltage is applied, the flocculated toner is flown toward recording paper P.  
I - B41J2/06 ;B41J2/01  
PA - TOSHIBA CORP  
IN - HIROKI MASASHIMIKI TAKEO  
ABD - 19980130  
ABV - 199801  
AP - JP19960067957 19960325

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-254392

(43)公開日 平成9年(1997)9月30日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/06  
2/01

識別記号

府内整理番号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 3 G  
1 0 1 Y

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平8-67957

(22)出願日

平成8年(1996)3月25日

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 14 頁)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 廣木 正士

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

(72)発明者 三木 武郎

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

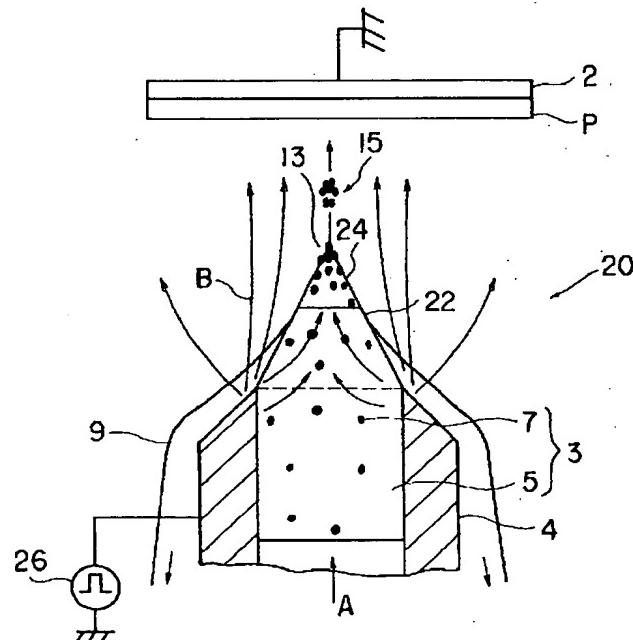
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】この発明は、高い記録周波数を有し、高濃度で良質な画像を安定して形成できる画像形成装置を提供する。

【解決手段】インクジェットプリンタの記録ヘッド20は、パイプ状の吐出電極4と、吐出電極4の先端近くであって吐出電極4内に配置されたガイドフィルム22と、画像信号に応じて吐出電極に記録電圧を選択的に印加する電源26と、を備えている。ガイドフィルム22の先端の吐出ポイントには、金属層24が設けられている。インク3が吐出電極4の先端に供給されてメニスカスが形成され、電源26により吐出電極4にバイアス電圧Vbが印加されると、吐出電極4とプラテンローラ2との間に電界Bが形成され、金属層24に所定の電位が付与される。これにより、インク内のトナー7が先端に凝集され、バイアス電圧より高い記録電圧が印加されると、凝集されたトナーが記録紙Pに向けて飛翔される。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間した吐出位置へ供給する供給手段と、

上記吐出位置に配置された導電性部材と、

上記導電性部材を通じて上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記吐出位置にて上記色剤粒子を凝集させる凝集手段と、

上記導電性部材を通じて上記記録媒体に向う上記第1の電界より電界強度の強い第2の電界を形成し、上記凝集手段にて上記吐出位置に凝集された色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる飛翔手段と、  
を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間した吐出位置へ所定のインク流路を通して供給する供給手段と、上記インク流路から上記吐出位置に向けて突出して設けられ、上記供給手段にて供給されたインクを上記吐出位置へガイドするガイド部材と、

上記ガイド部材の上記吐出位置に突出した先端近くに設けられた導電性部材と、

上記インク流路の周りに設けられた吐出電極と、  
上記吐出電極にバイアス電圧を印加して上記導電性部材を通じて上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記ガイド部材の先端近くに上記色剤粒子を凝集させる凝集手段と、

上記吐出電極に上記バイアス電圧より高い吐出電圧を印加して上記導電性部材を通じて上記記録媒体に向う上記第1の電界より電界強度の強い第2の電界を形成し、上記凝集手段にて凝集された色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる飛翔手段と、  
を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 上記ガイド部材は、所定の厚さを有する誘電性のフィルムにより形成されており、上記導電性部材は、上記フィルム上に金属層を形成して成ることを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間した吐出位置へ所定のインク流路を通して供給する供給手段と、上記インク流路から上記吐出位置に向けて突出して設けられ、上記供給手段にて供給されたインクを上記吐出位置へガイドするガイド部材と、

上記ガイド部材の上記吐出位置に突出した先端近くに設けられた導電性部材と、

上記インク流路の周りに設けられた吐出電極と、  
上記吐出電極に第1のバイアス電圧を印加するとともに上記導電性部材に上記第1のバイアス電圧より低い第2のバイアス電圧を印加し、上記導電性部材を通じて上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記ガイド部材の先端近くに上記色剤粒子を凝集させる凝集手段と、

10

上記吐出電極に上記第1のバイアス電圧より高い第1の吐出電圧を印加するとともに上記導電性部材に上記第2のバイアス電圧より高い第2の吐出電圧を印加し、上記導電性部材を通じて上記記録媒体に向う上記第1の電界より電界強度の強い第2の電界を形成し、上記凝集手段にて凝集された色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる飛翔手段と、  
を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 上記ガイド部材は、所定の厚さを有する誘電性のフィルムにより形成されており、上記導電性部材は、上記インク流路の中心に沿って上記ガイド部材上を延びたリード部分を有する金属層を上記フィルム上に形成して成ることを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】 带電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間した吐出位置へ所定のインク流路を通して供給する供給手段と、上記インク流路から上記吐出位置に向けて突出して設けられ、上記供給手段にて供給されたインクを上記吐出位置へガイドする誘電性のガイドフィルムであって、上記吐出位置に突出した先端に切り欠きを有するガイドフィルムと、

上記インク流路の周りに設けられた吐出電極と、  
上記吐出電極にバイアス電圧を印加して上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記切り欠きにて上記色剤粒子が濃縮されたインクメニスカスを形成する凝集手段と、

上記吐出電極に上記バイアス電圧より高い吐出電圧を印加して上記記録媒体に向う上記第1の電界より電界強度の強い第2の電界を形成し、上記凝集手段にて濃縮された色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる飛翔手段と、  
を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】 上記切り欠きは、略半円形に形成され、その両端部の間の距離は、上記飛翔手段にて飛翔されるインク滴の径に応じて設定されていることを特徴とする請求項6に記載の画像形成装置。

【請求項8】 記録媒体を保持するとともに所定方向に搬送する搬送手段と、

上記搬送手段にて搬送される上記記録媒体の搬送方向を横切る方向に並んで設けられた複数のインク流路を通して、帶電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、上記記録媒体から所定距離離間した吐出位置へ供給する供給手段と、

上記各インク流路から上記吐出位置に向けてそれぞれ突出して設けられ、上記供給手段にて供給されたインクを上記吐出位置へガイドする誘電性のガイドフィルムであって、上記吐出位置に突出した先端に切り欠きを有するガイドフィルムと、

上記各インク流路の周りに設けられた複数の吐出電極

と、  
上記各吐出電極にバイアス電圧を印加して上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記各ガイドフィルムの切り欠きにて上記色剤粒子が濃縮されたインクメニスカスを形成する凝集手段と、

画像信号に応じて選択された吐出電極に上記バイアス電圧より高い吐出電圧を印加して上記記録媒体に向う上記第1の電界より電界強度の強い第2の電界を形成し、上記凝集手段にて上記切り欠き内で濃縮された色剤粒子を上記記録媒体に向けて選択的に飛翔させる飛翔手段と、  
を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項9】 上記各ガイドフィルムの切り欠きは、それぞれ一致する径を有する略半円形に形成され、両端部の間の距離は、上記飛翔手段にて飛翔されるインク滴の径に応じて設定されていることを特徴とする請求項8に記載の画像形成装置。

【請求項10】 記録媒体を保持するとともに所定方向に搬送する搬送手段と、

上記搬送手段にて搬送される記録媒体と略直交し且つ上記記録媒体の搬送方向を横切る方向に延び、上記記録媒体から所定距離離間して配置された端辺を有する略矩形のガイドフィルムと、

上記端辺から上記記録媒体に向けて所定長さだけ突出して設けられ、上記端辺に沿って並んで設けられた複数の突出部分と、

上記ガイドフィルムの一方の面に上記突出部分に対応して設けられ、上記端辺と略直交する方向に互いに略平行に延びて設けられた複数の第1電極と、

上記各第1電極を挟持する位置関係で上記ガイドフィルムの他方の面に上記第1電極と略平行に設けられ、上記各第1電極とともに1つの記録単位を形成する複数組の第2電極と、

上記第1および第2電極が設けられたガイドフィルムを両面側から挟持して所定位置に支持するとともに、上記ガイドフィルムとの間で、上記各記録単位毎のインク流路を形成するとともに上記各記録単位間にインクの流通を阻止する隔壁を形成する一対の支持部材と、

上記各インク流路を通して、帶電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、上記各突出部分に向けて供給する供給手段と、

上記第2電極に第1のバイアス電圧を印加するとともに上記第1電極に上記第1のバイアス電圧より低い第2のバイアス電圧を印加し、上記第1電極を通って上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記突出部分にて上記色剤粒子を凝集させる凝集手段と、

上記第2電極に上記第1のバイアス電圧より高い第1の吐出電圧を印加するとともに上記第1電極に上記第2のバイアス電圧より高い第2の吐出電圧を印加し、上記第1電極を通って上記記録媒体に向う上記第1の電界より電界強度の強い第2の電界を形成し、上記凝集手段にて

上記突出部分に凝集された色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる飛翔手段と、  
を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項11】 上記第1電極は上記第2電極より上記突出部分に向けて突出していることを特徴とする請求項10に記載の画像形成装置。

【請求項12】 上記第1および第2電極は、上記ガイド部材の一方の面にまとめて設けられていることを特徴とする請求項10に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、色剤粒子を絶縁性液体キャリアに分散させてなるインクに静電気力を作用させ、インク滴を記録媒体上に飛翔させて画像を形成する画像形成装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルプリンタ分野ではインクジェット記録方式を用いたインクジェットプリンタが広く普及している。しかし、従来のインクジェットプリンタでは、染料性インクを用いていることから、画像の保存性および耐光性が悪い、等の問題があった。

【0003】これに対し、既に、色剤として顔料粒子の使用を可能とし、染料性インクの上記問題点を解決した画像形成装置がWO93/11866号公報に開示されている。この装置は、導電性のインク供給チューブを具備し、インク供給チューブとこの先端に対向する対向電極との間に電圧が付与される。そして、インク供給チューブの電位と同極性に帶電した顔料粒子（以下帶電トナーと称する）を含むインクがインク供給チューブに供給される。

【0004】インク内の帶電トナーは、インク供給チューブの先端近傍の吐出ポイントで、対向電極から静電吸引力を受け半円球状のインクメニスカスを形成する。しかし、インクの溶媒の表面張力によりトナーはインクメニスカスから飛翔することができず、インクメニスカスの先端に留まる。この様にして、多くのトナーがインクメニスカスの先端に集まり、凝集物となる。インク供給チューブと対向電極との間の電圧を更に上げると、インクの溶媒の表面張力よりも静電吸引力が勝り、インクメニスカスからトナー凝集物が飛翔する。

【0005】上述の飛翔原理に基づく画像形成装置では、従来のインクジェット記録のような飛翔小滴サイズを決定するノズルがないため、顔料粒子を用いることができる。このため、従来のインクジェットプリンタの問題点であった、画像の保存性、耐光性等の問題が解決される。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のトナーを含むインク液を使用する画像形成装置も以下のようないわゆる問題点がある。つまり、従来の画像形成装置

においては、インク供給チューブの吐出ポイントに形成されるインクメニスカスの先端に飛翔に必要な十分な量のトナーを集めるために多くの時間を必要とする。このため、インクを高い吐出周波数で飛翔させることができない問題がある。また、インクの吐出周波数を上げると、インクメニスカスの先端におけるトナーの凝集が不十分となり、飛翔されるインク内のトナー濃度が低下する。これにより、所望の画像濃度を達成できなくなり、良質な画像を形成できない問題がある。

【0007】更に、従来の画像形成装置においては、インク供給チューブの吐出ポイントに形成されたインクメニスカスからトナー凝集物が飛翔される際にインクメニスカスに不所望な振動を生じ、インクの飛翔方向およびインクの着弾点が不安定となる問題がある。

【0008】この発明は、以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、高い記録周波数を有し、高濃度で良質な画像を安定して形成できる画像形成装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明に係る画像形成装置は、帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間した吐出位置へ供給する供給手段と、上記吐出位置に配置された導電性部材と、上記導電性部材を通じて上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記吐出位置にて上記色剤粒子を凝集させる凝集手段と、上記導電性部材を通じて上記記録媒体に向う上記第1の電界より電界強度の強い第2の電界を形成し、上記凝集手段にて上記吐出位置に凝集された色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる飛翔手段と、を備えている。

【0010】この画像形成装置によると、凝集手段により第1の電界が形成され、導電性部材に所定の電位が付与される。これにより、導電性部材が配置された吐出位置にインク内の色剤粒子が凝集される。この状態で、飛翔手段によって第2の電界が形成されると、導電性部材に更に高い電位が付与され、吐出位置にて凝集された色剤粒子が記録媒体に向けて飛翔され、記録媒体に所定の画像が形成される。

【0011】以上のように、インク滴の吐出位置と記録媒体との間に導電性部材を設けることにより、インク内の色剤粒子を効率良く高速に集めることができ、吐出周波数を高めることができるとともに高濃度で良質な画像を形成できる。

【0012】また、この発明の画像形成装置は、帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間した吐出位置へ所定のインク流路を通して供給する供給手段と、上記インク流路から上記吐出位置に向けて突出して設けられ、上記供給手段にて供給されたインクを上記吐出位置へガイドするガイド部材と、上記ガイド部材の上記吐出位置に突出した先端

近くに設けられた導電性部材と、上記インク流路の周りに設けられた吐出電極と、上記吐出電極にバイアス電圧を印加して上記導電性部材を通じて上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記ガイド部材の先端近くに上記色剤粒子を凝集させる凝集手段と、上記吐出電極に上記バイアス電圧より高い吐出電圧を印加して上記導電性部材を通じて上記記録媒体に向う上記第1の電界より電界強度の強い第2の電界を形成し、上記凝集手段にて凝集された色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる飛翔手段と、を備えている。

【0013】上記画像形成装置によると、インク流路から突出したガイド部材を設けることにより、インク滴の吐出位置およびインク滴の着弾点を安定させることができ、良質な画像を安定して形成できる。

【0014】また、この発明の画像形成装置は、帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間した吐出位置へ所定のインク流路を通して供給する供給手段と、上記インク流路から上記吐出位置に向けて突出して設けられ、上記供給手段にて供給されたインクを上記吐出位置へガイドするガイド部材と、上記ガイド部材の上記吐出位置に突出した先端近くに設けられた導電性部材と、上記インク流路の周りに設けられた吐出電極と、上記吐出電極に第1のバイアス電圧を印加するとともに上記導電性部材に上記第1のバイアス電圧より低い第2のバイアス電圧を印加し、上記導電性部材を通じて上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記ガイド部材の先端近くに上記色剤粒子を凝集させる凝集手段と、上記吐出電極に上記第1のバイアス電圧より高い第1の吐出電圧を印加するとともに上記導電性部材に上記第2のバイアス電圧より高い第2の吐出電圧を印加し、上記導電性部材を通じて上記記録媒体に向う上記第1の電界より電界強度の強い第2の電界を形成し、上記凝集手段にて凝集された色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる飛翔手段と、を備えている。

【0015】上記画像形成装置によると、導電性部材に所定の電位を与えることにより、色剤粒子を吐出ポイントへ集める速度を調整でき、吐出周波数を所望の値に変更できる。また、導電性部材に所定の電位を与えることにより、色剤粒子の凝集をより速めることができ、吐出周波数をより高めることができる。

【0016】また、この発明の画像形成装置は、帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間した吐出位置へ所定のインク流路を通して供給する供給手段と、上記インク流路から上記吐出位置に向けて突出して設けられ、上記供給手段にて供給されたインクを上記吐出位置へガイドする誘電性のガイドフィルムであって、上記吐出位置に突出した先端に切り欠きを有するガイドフィルムと、上記インク流路の周りに設けられた吐出電極と、上記吐出電極にバイアス電圧を印加して上記記録媒体に向う第1の電界を形

成し、上記切り欠きにて上記色剤粒子が濃縮されたインクメニスカスを形成する凝集手段と、上記吐出電極に上記バイアス電圧より高い吐出電圧を印加して上記記録媒体に向う上記第1の電界より電界強度の強い第2の電界を形成し、上記凝集手段にて濃縮された色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる飛翔手段と、を備えている。

【0017】上記画像形成装置によると、供給されたインクを吐出位置へガイドするガイドフィルムを有している。ガイドフィルムの先端に切り欠きが形成されている。このようにガイドフィルムの先端に切り欠きを設けることにより、インク滴が分離吐出する際の振動を抑制でき、安定した記録が可能となる。また、インク滴の径は、切り欠きの両端部間の距離により決定されるため、インク滴の径を一定にすることができる。

【0018】また、この発明の画像形成装置は、記録媒体を保持するとともに所定方向に搬送する搬送手段と、上記搬送手段にて搬送される上記記録媒体の搬送方向を横切る方向に並んで設けられた複数のインク流路を通して、帶電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、上記記録媒体から所定距離離間した吐出位置へ供給する供給手段と、上記各インク流路から上記吐出位置に向けてそれぞれ突出して設けられ、上記供給手段にて供給されたインクを上記吐出位置へガイドする誘電性的ガイドフィルムであって、上記吐出位置に突出した先端に切り欠きを有するガイドフィルムと、上記各インク流路の周りに設けられた複数の吐出電極と、上記各吐出電極にバイアス電圧を印加して上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記各ガイドフィルムの切り欠きにて上記色剤粒子が濃縮されたインクメニスカスを形成する凝集手段と、画像信号に応じて選択された吐出電極に上記バイアス電圧より高い吐出電圧を印加して上記記録媒体に向う上記第1の電界より電界強度の強い第2の電界を形成し、上記凝集手段にて上記切り欠き内で濃縮された色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる飛翔手段と、を備えている。

【0019】上記画像形成装置によると、記録媒体に対向した複数のインク流路を形成し、各インク流路内に、先端に切り欠きを有するガイドフィルムを設けてある。従って、各切り欠きの両端部間の距離を一定にすることにより、各切り欠きから分離吐出されるインク滴の径を一定にすことができ、斑のない良質な画像を形成できる。

【0020】更に、この発明の画像形成装置は、記録媒体を保持するとともに所定方向に搬送する搬送手段と、上記搬送手段にて搬送される記録媒体と略直交し且つ上記記録媒体の搬送方向を横切る方向に延び、上記記録媒体から所定距離離間して配置された端辺を有する略矩形のガイドフィルムと、上記端辺から上記記録媒体に向けて所定長さだけ突出して設けられ、上記端辺に沿って並

んで設けられた複数の突出部分と、上記ガイドフィルムの一方の面上に上記突出部分に対応して設けられ、上記端辺と略直交する方向に互いに略平行に延びて設けられた複数の第1電極と、上記各第1電極を挟持する位置関係で上記ガイドフィルムの他方の面上に上記第1電極と略平行に設けられ、上記各第1電極とともに1つの記録単位を形成する複数組の第2電極と、上記第1および第2電極が設けられたガイドフィルムを両面側から挟持して所定位置に支持するとともに、上記ガイドフィルムとの間で、上記各記録単位毎のインク流路を形成するとともに上記各記録単位間にインクの流通を阻止する隔壁を形成する一対の支持部材と、上記各インク流路を通して、帶電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、上記各突出部分に向けて供給する供給手段と、上記第2電極に第1のバイアス電圧を印加するとともに上記第1電極に上記第1のバイアス電圧より低い第2のバイアス電圧を印加し、上記第1電極を通じて上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記突出部分にて上記色剤粒子を凝集させる凝集手段と、上記第2電極に上記第1のバイアス電圧より高い第1の吐出電圧を印加するとともに上記第1電極に上記第2のバイアス電圧より高い第2の吐出電圧を印加し、上記第1電極を通じて上記記録媒体に向う上記第1の電界より電界強度の強い第2の電界を形成し、上記凝集手段にて上記突出部分に凝集された色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる飛翔手段と、を備えている。

【0021】上記画像形成装置によると、1つのガイドフィルムの各面に突出部分に対応して第1および第2電極を形成し、このガイドフィルムを一対の支持部材により両面側から挟持している。ガイドフィルムと支持部材との間には、突出部分にインクを供給するためのインク流路が形成され、支持部材は各記録単位を独立させる隔壁を形成している。このように、上記画像形成装置は、簡単な構成によりマルチチャンネルヘッドを形成できる。

【0022】  
【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながらこの発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は、この発明の画像形成装置としてのインクジェットプリンタの要部を概略的に示している。インクジェットプリンタは、記録媒体としての記録紙Pを保持するとともに所定方向に搬送するための円筒形のプラテンローラ2を備えている。プラテンローラ2は、導電性材料から成り、接地され、或いは必要に応じて所定の電位が与えられ、所定位置に配置されて対向電極として作用する。また、記録紙Pは、図示しない給紙カセットに複数枚集積されて供給され、プラテンローラ2と共に動作する図示しない複数の搬送ローラおよび搬送ガイドにより一枚づつ所定方向に搬送される。

【0023】プラテンローラ2の下方で所定距離離間し

た位置には、プラテンローラ2により搬送される記録紙Pにインクを飛翔して画像を形成するための記録ユニット10が対向配置されている。記録ユニット10は、略直方体形の筐体5を有し、筐体5は、その長手軸がプラテンローラ2の回転軸と平行になるように配置されている。

【0024】プラテンローラ2に対向する筐体5の上面5aには、その長手軸方向に一列に並んだ複数の記録ヘッド20（後述する）が設けられている。各記録ヘッド20は、円筒形の金属製のパイプにより形成された吐出電極4を有し、この吐出電極4がプラテンローラ2（記録紙P）に向かって上方に突出するように設けられている。吐出電極4は、上面5a上に並設され、ここでは、1mmおきに記録紙Pの全幅をカバーする本数だけ設けられている。

【0025】筐体5に隣接した所定位置（図中右側）には、筐体5を長手軸方向（記録紙Pの幅方向）に往復移動させるためのモータ12が設けられている。モータ12の回転軸は、筐体5を長手軸方向に貫通して筐体5に螺合したスクリュー14に同軸的に連結され、モータ12を回転することにより筐体5が所定方向に移動されるようになっている。この場合、筐体5には、スクリュー14と平行に配設されたスライドロッド11が摺動自在に貫通され、筐体5は、このスライドロッド11に沿って移動される。

【0026】このように、記録紙Pを所定方向に搬送するとともに、筐体5を記録紙Pの搬送方向を横切る方向に往復移動することにより、記録紙Pの全面にインクを飛翔させて記録紙Pの全面に画像を形成することが可能となる。

【0027】また、筐体5より図中下方の所定位置には、後述するインクを収容したインクタンク18が設けられている。筐体5とインクタンク18との間には、筐体5に設けられた記録ヘッド20へインクを供給するためのインク供給管15と、記録ヘッド20へ供給されて飛翔されなかった余剰インクをインクタンク18へ回収するためのインク回収管16と、が接続されている。

尚、インク供給管15の途中には、インクタンク18内のインクを筐体5へ汲み上げるためのポンプ17が配設されている。ポンプ17は、所定のインク供給圧力および所定の流量で筐体5内へインクを供給するようになっている。

【0028】しかして、インクタンク18に収容されたインクは、ポンプ17によりインク供給管15を介して筐体5内に供給される。筐体5に供給されたインクは、各吐出電極4の円筒内部を基端部から先端部に向けて上昇して流れ、各吐出電極4の先端から溢れる。各吐出電極4の先端から溢れたインクのうち飛翔されなかった余剰インクは、各吐出電極4の外周面に沿って下方に流れ落ち、インク回収管16を介してインクタンク18に回

收される。

【0029】更に、各吐出電極4には、配線基板13を介して、各吐出電極4を選択的に駆動するための画像信号を発生するとともにこの画像信号に応じて各吐出電極4に記録電圧を選択的に与えるための駆動回路19が接続されている。

【0030】ここで、インクタンク18に収容されたインクの成分について説明する。つまり、インクは、帯電された色剤粒子としてのトナーを絶縁性液体としてのキャリア液内に10%以下の重量比濃度で分散させて構成されている。キャリア液は、例えばイソパラフィン系溶媒（例えば、100ボルトの電圧を印加した場合の直流電気抵抗が $10^{12} \sim 10^{13}$ オーム・センチ以上であるアイソパーG、H、L（商品名））からなる分散媒であり、トナーは、例えば0.01~5μm程度の粒子径を有し、所定の電位（ここでは正電位）に帯電され、少なくとも着色成分を有する樹脂粒子である。このインクは、基本的には電子写真等で用いられている液体現像剤と同じであるが、液体現像剤より電気抵抗の高いものが要求されている。

【0031】上記インクは、後述する方法により、吐出電極4の先端から記録紙Pに向けて飛翔される直前にトナー濃度が高められ（濃縮され）、十分に濃縮されたインクが記録紙Pに飛翔されて十分な濃度を有する画像が形成される。この場合、インクを効率良く且つ高速に所定の吐出位置に濃縮し、インクの吐出周波数を高くすることが望まれている。

【0032】次に、上述した第1の実施の形態に係る記録ヘッド20の構成について詳細に説明する。図2に示すように、記録ヘッド20は、筐体5の上面5aを貫通して上方に突出した略円筒パイプ状の金属製の吐出電極4を備えている。吐出電極4の先端には、吐出電極4の外周面から内周面に向って上方に傾斜したテーパー部4aが形成され、吐出電極4の内周面とテーパー部4aとの間の縁部およびテーパー部4aと吐出電極4の外周面との間の縁部は、インクの流れを良好にすべく面取りされている。

【0033】吐出電極4の先端近くであって吐出電極4の内部には、吐出電極4内を上昇して流れるインクを記録紙Pに向けてガイドする誘電性の材料から成るガイドフィルム22（ガイド部材）が設けられている。ガイドフィルム22は、吐出電極4の内径と略一致する幅を有する矩形部分と、吐出電極4の先端から上方に突出した略三角形の尖鋭部分と、を有し、尖鋭部分の先端には導電性の材料として金属層24が設けられている。金属層24の先端、つまり記録ヘッド20の先端は、記録紙Pに向けてインクを飛翔する吐出ポイントを形成しており、この先端（以下、吐出ポイントと称することもある）が記録紙Pから所定距離離間して配置されるように各記録ヘッド20が位置決めされている。尚、金属層2

4は、吐出電極4とは非接触状態で設けられている。

【0034】尚、本実施の形態においては、吐出電極4の内径を $700\mu m$ 、吐出電極4の先端から突出したガイドフィルム22の尖鋭部分の高さを1mm、ガイドフィルム22の厚さを $100\mu m$ に設定し、ガイドフィルム22を吐出電極4の略中央に配置した。

【0035】また、各吐出電極4には、記録ヘッド20に供給されたインクを記録紙Pに向けて飛翔させるための記録電圧を発生する電源26が上述した駆動回路19を介して接続されている。電源26は、この発明の凝集手段または飛翔手段として作用する。

【0036】上記のように構成された記録ヘッド20は以下のように作動され、その結果、記録紙Pに画像が形成される。図3に示すように、インク供給管15を介して記録ヘッド20へ供給されたインク3は、所定の供給圧で図中矢印A方向に吐出電極4内（インク流路）を上昇され、吐出電極4の先端から溢れる。この際、吐出電極4の先端に供給されたインク3がガイドフィルム22の各面に沿って吐出ポイントに向って濡れ上がり、吐出電極4の先端近く（吐出位置）にインクメニスカス9が形成される。インクメニスカス9の形状は、インクの供給圧力、吐出電極4の開口径、ガイドフィルム22のインク濡れ性、ガイドフィルム22の形状等により決定される。

【0037】このように記録ヘッド20内にインクを供給して吐出電極4の先端近くにインクメニスカス9を形成した状態で、インク3は、吐出電極4内を矢印A方向に流れ続け、吐出電極4の外周面に沿って下方に流れ落ちている。そして、吐出電極4の外周面に沿って下方に流れ落ちた余剰インク（飛翔されなかったインク）は、インク回収管16を介してインクタンク18へ回収されるようになっている。

【0038】このようにインクメニスカス9を形成した状態で、電源26により各吐出電極4にバイアス電圧Vb（トナー7と同極性の電圧）を印加すると、各吐出電極4の先端とプラテンローラ2との間に図中矢印Bで示すような電界が形成される。

【0039】本実施の形態においては、吐出電極4の先端とプラテンローラ2との間に導電性の金属層24が配置されていることから、電界Bの影響により金属層24に所定の電位が与えられる。金属層24に与えられる電位は、吐出電極4の電位より低くプラテンローラ2の電位（接地電位）より高い中間の電位である。

【0040】このように吐出電極4にバイアス電圧Vbを与えることにより金属層24に所定の電位が与えられ、インク3内のトナー7が金属層24の近くに集められる。そして、金属層24からプラテンローラ2に向う電界の影響により、トナー7が金属層24の頂点近くの吐出位置に凝集され、吐出ポイント近くにトナー凝集物13が形成される。この場合、各吐出電極4に印加する

バイアス電圧Vbは、吐出ポイントに凝集されたトナー凝集物13が記録紙Pに向けて飛翔することのない値に設定されている。

【0041】このように、各金属層24の頂点にトナー凝集物13が形成されると、駆動回路19から発生された画像信号に応じて選択された吐出電極4に電源26を介してバイアス電圧Vbより高い吐出電圧Vejが選択的に印加される。吐出電圧Vejが印加されると、吐出電極4とプラテンローラ2との間にバイアス時の電界Bより強い電界が形成され、金属層24の頂点近くに凝集されたトナー凝集物13にインクの表面張力を打ち破る大きさの静電気力が作用する。この静電気力により、トナー凝集物13がインクメニスカス9から分離吐出され、インク滴15として記録紙Pに向けて飛翔され、記録紙Pに画像信号に応じた画像が形成される。

【0042】以上のように、この発明の第1の実施の形態に係る記録ヘッド20によると、吐出電極4とプラテンローラ2との間に導電性の金属材料（金属層24）を介在させることにより、吐出電極4にバイアス電圧Vbを印加した際に、インク3内のトナー7を記録ヘッド20の吐出ポイントへ効率良く凝集することができ、より高速にトナー7を吐出ポイントへ濃縮することができる。この結果、記録ヘッド20によるインクの吐出周波数を高めることができる。

【0043】また、吐出電極4の先端近くにガイドフィルム22を設けることにより、インクの吐出位置（吐出ポイント）を安定させることができ、記録紙Pに対するインクの着弾点を安定させることができる。また、吐出電極4の先端近くにガイドフィルム22を設けることにより、インクがインクメニスカスから分離吐出する際に生じるインクメニスカスの振動を抑制でき、より安定した記録動作が可能となる。

【0044】次に、この発明の第2の実施の形態に係る記録ヘッド30について説明する。尚、上述した第1の実施の形態の記録ヘッド20と同一の部分については、同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分についてのみ詳細に説明する。

【0045】図4に示すように、記録ヘッド30は、吐出電極4の基端部を超えて下方に延出した矩形部分を有するガイドフィルム32を有し、ガイドフィルム32の尖鋭部分の先端に設けられた金属層34はガイドフィルム32の略中央を下方に延び、ガイドフィルム32の下端まで延出したリード部分34aを有している。そして、ガイドフィルム32の下端まで延出したリード部分34aには、金属層34に所定の電圧を印加するための電源36が接続されている。つまり、本実施の形態においては、吐出電極4および金属層34にそれぞれ所定の電圧を同期して印加するようになっている。

【0046】電源26は、全ての吐出電極4にバイアス電圧Vb1を印加するとともに画像信号に応じて選択さ

れた吐出電極4にバイアス電圧V<sub>b1</sub>より高い吐出電圧V<sub>e j1</sub>を印加し、電源36は、全ての金属層34にバイアス電圧V<sub>b1</sub>より低いバイアス電圧V<sub>b2</sub>を印加するとともに画像信号に応じて選択された金属層34に吐出電圧V<sub>e j1</sub>より低い吐出電圧V<sub>e j2</sub>を印加するようになっている。本実施の形態においては、吐出電極4に印加するバイアス電圧V<sub>b1</sub>を1.2kV、吐出電圧V<sub>e j1</sub>を1.5kVに設定し、金属層34に印加するバイアス電圧V<sub>b2</sub>を1.1kV、吐出電圧V<sub>e j2</sub>を1.4kVに設定した。

【0047】上記のように構成された記録ヘッド30は、以下のように作動される。まず、図5に示すように、記録ヘッド30の吐出電極4内にインク3を供給し、吐出電極4の先端近くにインクメニスカス9を形成する。この状態で、電源26により吐出電極4にバイアス電圧V<sub>b1</sub>を印加するとともに、電源36により金属層32にバイアス電圧V<sub>e j1</sub>を印加する。これにより、金属層32からプラテンローラ2に向う図中矢印Bで示す電界が形成されるとともに、吐出電極4の内周面から金属層32の延出部分に向う図中矢印B'で示す電界が形成される。

【0048】このようにバイアス電圧V<sub>b1</sub>およびV<sub>b2</sub>が印加された状態でインク3が吐出電極4内を上昇されると、まず、電界B'の影響により、インク3内のトナー7が吐出電極4の中央に集められながらインク3が金属層32の先端に向けて移動され、且つ、電界Bの影響により、トナー7が金属層32の先端の吐出ポイント近くに更に凝集される。これにより、トナー凝集物13が吐出ポイント近くに形成される。この場合、吐出電極4に印加するバイアス電圧V<sub>b1</sub>、および金属層32に印加するバイアス電圧V<sub>b2</sub>は、それぞれ、トナー凝集物13が記録紙Pに向けて飛翔することのない値に設定されている。

【0049】このように、金属層34の頂点にトナー凝集物13が形成されると、駆動回路19から発生された画像信号に応じて選択された吐出電極4に電源26を介してバイアス電圧V<sub>b1</sub>より高い吐出電圧V<sub>e j1</sub>が選択的に印加されると同時に、画像信号に応じて選択された金属層34に電源36を介してバイアス電圧V<sub>b2</sub>より高い吐出電圧V<sub>e j2</sub>が選択的に印加される。吐出電圧V<sub>e j1</sub>およびV<sub>e j2</sub>がそれぞれ印加されると、吐出電極4と金属層32との間の電界B'が保持されるとともに、金属層32とプラテンローラ2との間に電界Bより大きい電界が形成され、金属層24の頂点近くに凝集されたトナー凝集物13にインクの表面張力を打ち破る大きさの静電気力が作用する。これにより、トナー凝集物13がインクメニスカス9から分離吐出され、インク滴15が記録紙Pに向けて飛翔され、記録紙Pに画像信号に応じた画像が形成される。

【0050】以上のように、この発明の第2の実施の形

態に係る記録ヘッド30によると、吐出電極4に印加する記録電圧(バイアス電圧V<sub>b1</sub>および吐出電圧V<sub>e j1</sub>)より低い記録電圧(バイアス電圧V<sub>b2</sub>および吐出電圧V<sub>e j2</sub>)を、金属層32に印加している。これにより、吐出電極4内を上昇するインク3内のトナー7に対し、吐出電極4から金属層32に向う電界が常に作用され、トナー7が金属層32近くに集められながらインク3が吐出ポイントに向けて移動される。

【0051】従って、本実施の形態に係る記録ヘッド30によると、上述した第1の実施の形態に係る記録ヘッド20と同様の効果を得ることができるばかりか、第1の実施の形態の記録ヘッド20と比較して、トナーの凝集効率をより高めることができ、より高速にトナーを濃縮でき、吐出周波数をより高めることができる。

【0052】また、金属層32に印加する電圧をコントロールすることにより、吐出ポイントに凝集されるトナーの凝集速度をコントロールでき、インク滴の吐出周波数を変更できる。更に、金属層32に印加する電圧をコントロールすることにより、飛翔されるインク滴に含まれるトナーの濃度を調整でき、画像濃度を所望の値に調整できる。

【0053】次に、この発明の第3の実施の形態に係る記録ヘッド40について説明する。記録ヘッド40は、ガイドフィルムの先端に金属層が設けられていない代わりに切り欠きが形成されている以外は、上述した第1の実施の形態に係る記録ヘッド20と同一の構成を有している。従って、ここでは、第1の実施の形態に係る記録ヘッド20と同一の部分については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分について詳細に説明する。

【0054】図6は、この発明の第3の実施の形態に係る記録ヘッド40を組込んだインクジェットプリンタの要部を概略的に示している。インクジェットプリンタは、記録紙Pを保持搬送するプラテンローラ2を備え、プラテンローラ2の鉛直下方には、記録ユニット50が設けられている。

【0055】記録ユニット50は、プラテンローラ2の下方に所定距離離間して設けられた略直方体をなす筐体45を有している。筐体45の上面はプラテンローラ2に向って解放されており、筐体45は、筐体45の長手軸がプラテンローラ2の軸と平行となるように配置されている。筐体45の底部から上方に所定距離離間した位置には、筐体45の内部を上下に略2等分する隔壁45aが設けられている。

【0056】そして、各吐出電極4の基端部がこの隔壁45aを貫通して埋設されている。つまり、各吐出電極4の基端部は、隔壁45aにより区切られた下方のインク供給室46に連通され、各吐出電極4の先端は、隔壁45の上方に形成されたインク回収室47を通って筐体45の解放された上面からプラテンローラ2に向って上方に突出して設けられている。尚、各記録ヘッド40

は、各記録ヘッド40の先端の吐出ポイントがプラテンローラ2から所定距離離間した位置に一列に並ぶように位置決めされて配置されている。本実施の形態においては、記録ヘッド40は、1mmに1本の間隔で設けられている。

【0057】また、筐体45は、記録解像度に応じて図中矢印C方向に移動されるようになっており、例えば、16本/mmの記録解像度を達成するためには、筐体45は、プラテンローラ2が一周する間に1/16mmの速度で移動される。これにより、記録紙Pの全面に画像を形成できる。

【0058】図7に示すように、記録ヘッド40は、吐出電極4の先端近くであって吐出電極4内に、先端に切り欠き42が形成された誘電性の材料から成るガイドフィルム44を有している。切り欠き42は略半円形状に形成され、切り欠き42の両端42aおよび42b間の距離は、所望する記録解像度、インク滴径、および記録ドット径により決定される。例えば、記録解像度16本/mm、インク滴径約35μm、および記録ドット径約70μmを達成するためには、切り欠き42の両端42a、42bの間の距離を100~200μmに設定することが望ましい。

【0059】記録ユニット50の筐体45の下方には、インクを収容したインクタンク18が設けられている。隔壁45の下方のインク供給室46とインクタンク18との間にはインク供給管15が接続され、隔壁45の上方のインク回収室47とインクタンク18との間にはインク回収管16が接続されている。

【0060】しかして、インクタンク18内に収容されたインクは、ポンプ17によりインク供給管15を介して汲上げられ、インク供給室46に供給される。インク供給室46がインクで満たされると、インクは所定の圧力で各吐出電極4の内部を通って上昇され、吐出電極4の先端から溢れる。吐出電極4の先端から溢れたインクは、吐出電極の外周面に沿って流れ落ち、インク回収室47に溜まる。インク回収室47に溜ったインクは、静水圧によりインク回収管16を介して流れてインクタンク18に回収される。このように、インクが記録ヘッド40内に図中矢印A方向に循環されて、各吐出電極4の先端近くにインクメニスカスが形成される。

【0061】また、各吐出電極4には、配線基板48を介して電源26が接続され、電源26は、画像信号に応じて各吐出電極4に対して所定の記録電圧を選択的に印加するようになっている。

【0062】次に、上記のように構成された記録ヘッド40によりインクを飛翔させて記録紙Pに画像を形成する動作について図8を用いて説明する。まず、ポンプ17によりインクタンク18内に収容されたインク3をインク供給管15を介して汲上げ、汲上げたインク3をインク供給室46に供給する。インク供給室46がインク

3で満たされると、インク3は、各吐出電極4の内部を上昇し各吐出電極4の先端から溢れる。この際、各吐出電極4の先端に供給されたインク3がガイドフィルムの各面で這い上がりを生じ、吐出電極4の先端近くにインクメニスカスが形成される。

【0063】各吐出電極4の先端近くにインクメニスカスが形成されると、電源26により全ての吐出電極4にバイアス電圧Vbが印加される。すると、図8(a)に示すように、ガイドフィルム44の先端に形成された切り欠き42内にインク3が漏れ上がり、切り欠き42内にインク3が満たされる。尚、切り欠き42の形状や切り欠き42を設ける位置は、ガイドフィルム44のインクの漏れ性やインクの供給圧力等に応じて選択され、吐出電極にバイアス電圧Vbを印加した際に切り欠き42内にインク3が満たされるように設定されている。

【0064】この状態(図8aに示す状態)で、画像信号に応じて選択された吐出電極4にバイアス電圧Vbより高い吐出電圧Vejを印加すると、切り欠き42内のインク3に図中矢印Eで示す強い電界が作用される。これにより、図8(b)に示すように、切り欠き42の両端部42a、42bを節として中央部がプラテンローラ2に向って盛り上がったコーン41が形成される。そして、コーン41の先端に凝集されたトナーに作用する静電気力がインクの表面張力を打ち破ると、図8(c)に示すように、コーン41の頂点から記録紙Pに向けてインク滴43が分離されて飛翔される。この場合、飛翔されるインク滴の径(および記録ドット径)は、切り欠き42の両端部42aおよび42b間の距離に応じて決定される。

【0065】図8(c)に示すようにインク滴43が切り欠き42から飛翔されると、切り欠き42内のインク3が僅かに振動された後、図8(a)に示す状態に戻される。

【0066】ところで、本実施の形態において、インク滴43を吐出ポイントから分離吐出させる場合のインク滴の吐出周波数は、吐出ポイントに形成される電界強度、トナーの濃縮度、トナー帶電量などにより影響されるが、切り欠き42の両端部42a、42b間の距離によても吐出周波数が変わる。つまり、両端部42a、42b間の距離が大きいと、インク滴を吐出した際の振動が大きくなり、吐出周波数が低くなる。一方、両端部42a、42b間の距離が小さいと、インク滴を吐出した際の振動が小さくなり、吐出周波数が高くなる。

【0067】従って、インク滴の吐出周波数には、記録解像度に応じた適切な値があり、例えば、記録解像度16本/mm、インク滴径35μm、ドット径70μmを達成するためには、切り欠き42の両端部間の距離を50~200μmに設定することが望ましい。

【0068】以上のように、この発明の第3の実施の形態に係る記録ヘッド40によると、ガイドフィルム44

の先端の吐出ポイントに切り欠き42を形成してあるため、吐出ポイントから飛翔するインク滴の径を常に一定とすることができます。つまり、インク滴の径は、切り欠き42の両端部42a、42b間の距離により略一義的に決定されるため、この切り欠き42の両端部42a、42b間の距離さえ高精度に設定していれば、他の要因、例えば吐出電極やガイドフィルムの歪みやばらつき、或いはインクの付着によるインク流れの乱れなどの要因があっても、インク滴の径を安定化させることができます。これにより、本実施の形態の記録ヘッド40をマルチチャンネル化した際に、各記録ヘッド40におけるインク滴の径を一定とすることことができ、画像に濃淡のむらを生じることを防止でき、良質な画像を形成できる。

【0069】次に、この発明の第4の実施の形態に係る記録ヘッド60について説明する。尚、本実施の形態に係る記録ヘッド60は、上述した第1または第2の実施の形態に係る記録ヘッドを複数並べてマルチチャンネル化した場合の一例であり、基本的な構成は第1および第2の実施の形態の記録ヘッドと略同じである。

【0070】図9に示すように、記録ヘッド60は、略矩形の1枚のガイドフィルム62を有している。ガイドフィルム62は、その長手方向（横方向）に互いに平行に延びた一对の辺を有し、一方の辺62a（端辺）上にそれぞれ先端に吐出ポイントを形成した略三角形の複数の突出部分63を一体且つ等間隔で備えている。各突出部分63は、記録解像度に応じた個数で設けられるが、ここでは図示簡略化のため3つの突出部分63を備えたガイドフィルム62を示してある。

【0071】ガイドフィルム62の一方の面には、ガイドフィルム62の長手軸を横切る方向（上下方向）に互いに平行に延び、各突出部分63に対応して設けられた第2突出電極64が形成されている。また、ガイドフィルム62の他方の面には、上記第2吐出電極64を挟持する位置関係で互いに平行に配置された複数組の第1吐出電極61が形成されている。第2吐出電極64は吐出ポイント近くまで延び、第1吐出電極61は第2吐出電極64より僅かに後退した位置まで延びている。つまり、1つの第2吐出電極64に対してそれを挟持する位置に配置された一对の第1吐出電極61が組合わされ、1つの記録単位が構成されている。尚、第1および第2吐出電極は、一方の面にまとめて設けられても良い。

【0072】このように、第1および第2吐出電極が形成されたガイドフィルム62は、一对の支持部材66、68によりその両面側から挟持され、所定位置に配置される。また、ガイドフィルム62の各面と各支持部材66、68との間には、各突出部分63の各吐出ポイントへインクを供給するための流路が形成される。

【0073】図10は、上記のように構成された記録ヘッド60の1つの記録単位に相当する先端部分近傍を拡大して示してある。一对の支持部材66、68は、ガイ

ドフィルム62を挟持した状態でガイドフィルム62を各記録単位毎に境界する複数の隔壁65を有している。各隔壁65は、インクの吐出ポイントを形成した各突出部分63の間に配置され、隣接する記録単位間のインクの流通を阻止している。

【0074】言い換れば、1つの記録単位としての突出部分63、一对の第1吐出電極61、および第2吐出電極64が形成されたガイドフィルム62の領域は、支持部材66、68に接触しておらず、支持部材との間でインクの流路を形成している。すなわち、ガイドフィルム62と一方の支持部材66との間には記録単位に対応したインク流路67が形成され、ガイドフィルム62と他方の支持部材68との間には記録単位に対応したインク流路69が形成されている。

【0075】吐出ポイントの間に設けられた隣接する隔壁65の間の支持部材66、68の各先端には、インク流路67、69から支持部材66、68の外周壁に向って下方に傾斜した傾斜部70が形成されている。傾斜部70は、その両側に設けられた隔壁65の先端より低い位置に形成され、インク流路を介して上昇されたインクは、隔壁65を乗り越えて隣接する突出ポイントへ流入することなく、傾斜部70を介して流出され、支持部材66、68の外周壁を介して流れ落ちるようになっている。尚、本実施の形態においては、傾斜部70の上端がガイドフィルム62の一方の辺62aと略一致する高さに配置されるように、記録ヘッド60が組立てられている。

【0076】次に、上記のように構成された記録ヘッド60によるインク滴の飛翔動作について説明する。尚、ここでは、1つの記録単位について代表して説明する。図11に示すように、インク流路67および69を介して図中矢印A方向にインクが供給されると、ガイドフィルム62の突出部分63に沿ってインクの這い上がりを生じ、突出部分63の略全体を覆うインクメニスカス72が形成される。この場合、突出部分63を覆うインクメニスカス72は、突出部分63の両側に設けられた隔壁65により境界され、隣接する記録単位と独立したメニスカスが形成される。そして、このインクメニスカス72に供給されて飛翔されなかつた余剰インクは、各支持部材66、68の傾斜部70を介して流出され、各支持部材66、68の外周壁を介して流れ落ちる。

【0077】上記のようにインクメニスカス72を形成した状態で、一对の第1吐出電極61および第2吐出電極64に所定のバイアス電圧を印加すると、各吐出電極61、64からプラテンローラ2に向う電界（図中矢印B）が形成される。この電界Bにより、インク3内のトナー7が突出部分63の先端の吐出ポイント近くに凝集され、吐出ポイントにトナー凝集物が形成される。この場合、各吐出電極61、64に印加するバイアス電圧は、トナー凝集物に作用する静電気力がインクメニスカ

ス72の表面張力を打ち破ることのないように設定されている。

【0078】そして、画像信号に応じて、第1および第2吐出電極61、64にバイアス電圧より大きい吐出電圧を印加すると、トナー凝集物に作用する静電気力がインクの表面張力を打ち破り、インク滴が記録媒体に向けて飛翔される。

【0079】尚、本実施の形態では、上述した第1の実施の形態の記録ヘッドのように第2吐出電極に電圧を印加しないで第1吐出電極のみに電圧を印加することもできる。

【0080】以上のように、本実施の形態に係る記録ヘッド60は、1枚のガイドフィルムの両面（或いは片面）に複数の電極を形成し、電極を形成したフィルムの両面を一对の支持部材により挟持している。従って、簡単な構成により記録ヘッドのマルチチャンネル化が容易にでき、記録ヘッドの製造が容易になる。尚、この発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。

#### 【0081】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の画像形成装置は、上記のような構成および作用を有しているので、高い記録周波数を達成でき、高濃度で良質な画像を安定して形成できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、この発明の画像形成装置としてのインクジェットプリンタの要部を概略的に示す概略図。

【図2】図2は、図1のインクジェットプリンタに組込まれたこの発明の第1の実施の形態に係る記録ヘッドを示す斜視図。

30

【図3】図3は、図2の記録ヘッドにおけるインクの飛翔動作を説明するための動作説明図。

【図4】図4は、この発明の第2の実施の形態に係る記録ヘッドを示す斜視図。

【図5】図5は、図4の記録ヘッドにおけるインクの飛翔動作を説明するための動作説明図。

【図6】図6は、この発明の第3の実施の形態に係る記録ヘッドを組込んだインクジェットプリンタの要部を示す断面図。

【図7】図7は、図6のインクジェットプリンタに組込まれた第3の実施の形態に係る記録ヘッドを示す斜視図。

【図8】図8は、図7の記録ヘッドにおける記録動作を説明するための動作説明図。

【図9】図9は、この発明の第4の実施の形態に係るマルチチャンネル化した記録ヘッドを示す分解斜視図。

【図10】図10は、図9の記録ヘッドの先端部分を拡大して示す部分拡大図。

【図11】図11は、図10の記録ヘッドにおける記録動作を説明するための動作説明図。

#### 【符号の説明】

2…プラテンローラ、

4…吐出電極

5…筐体、

10…記録ユニット、

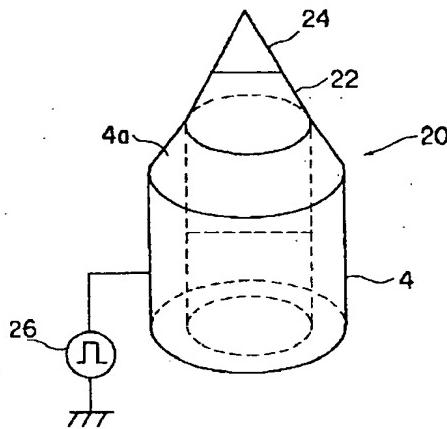
20…記録ヘッド、

22…ガイドフィルム、

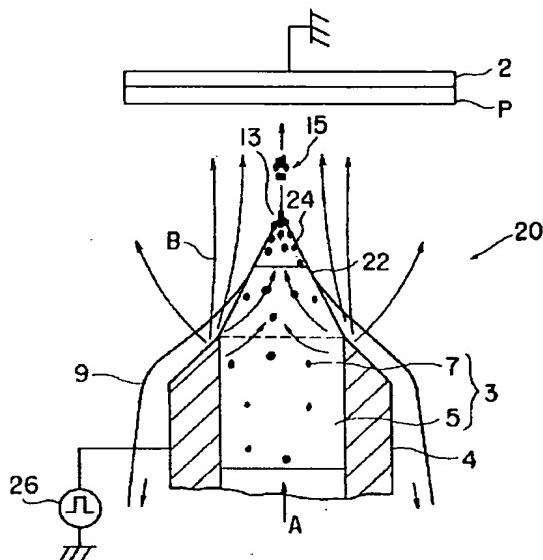
24…金属層、

26…電源。

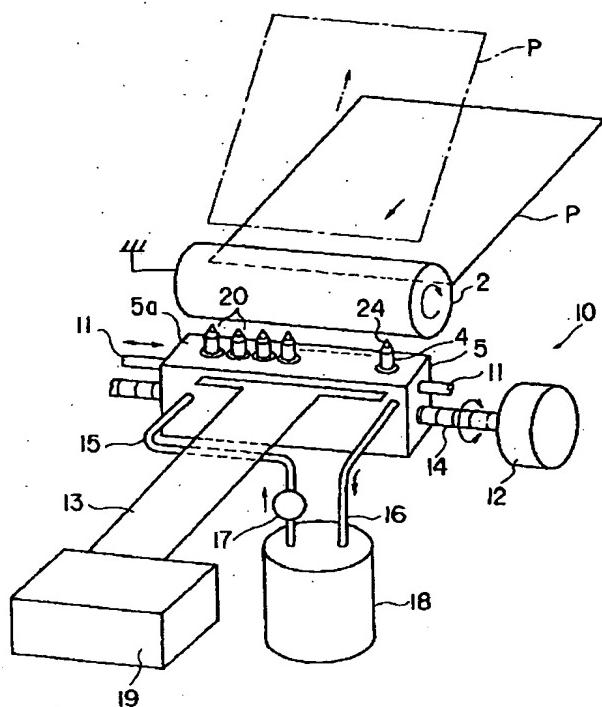
【図2】



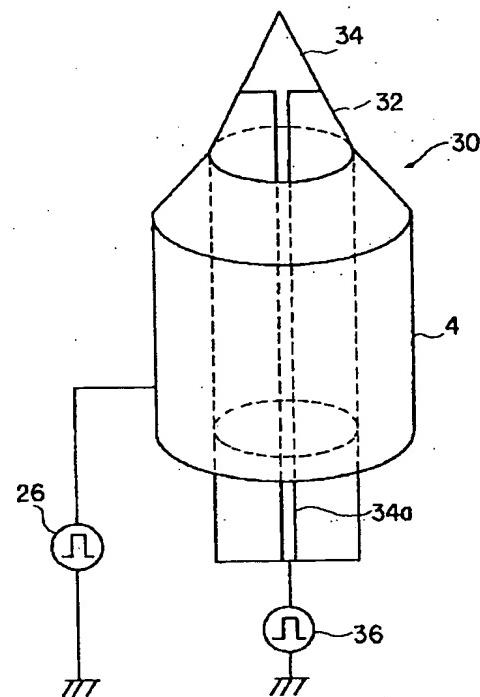
【図3】



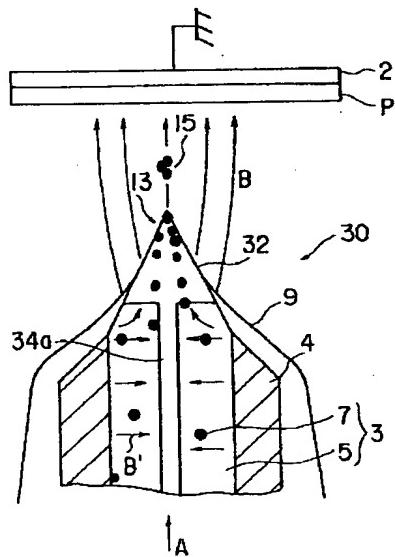
【図1】



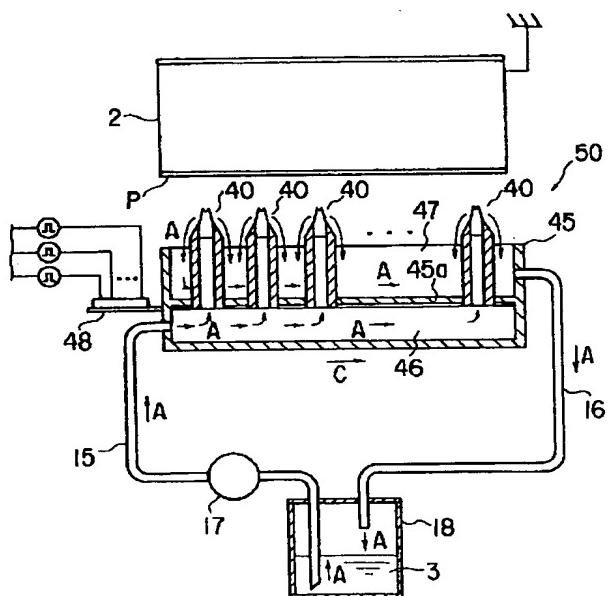
【図4】



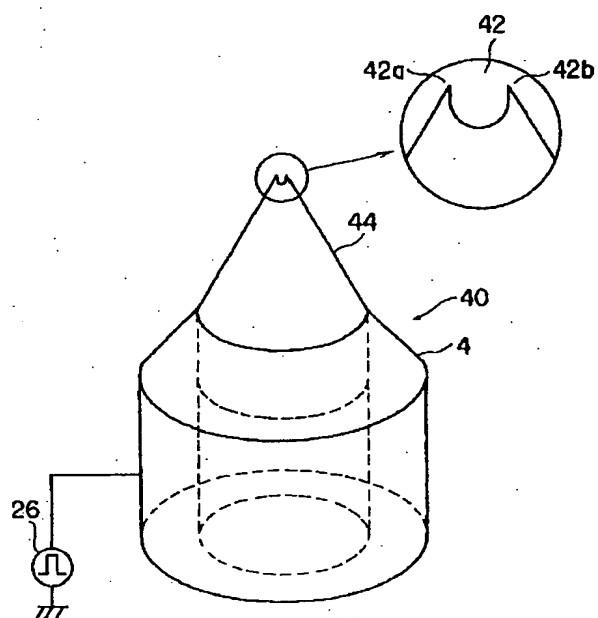
【図5】



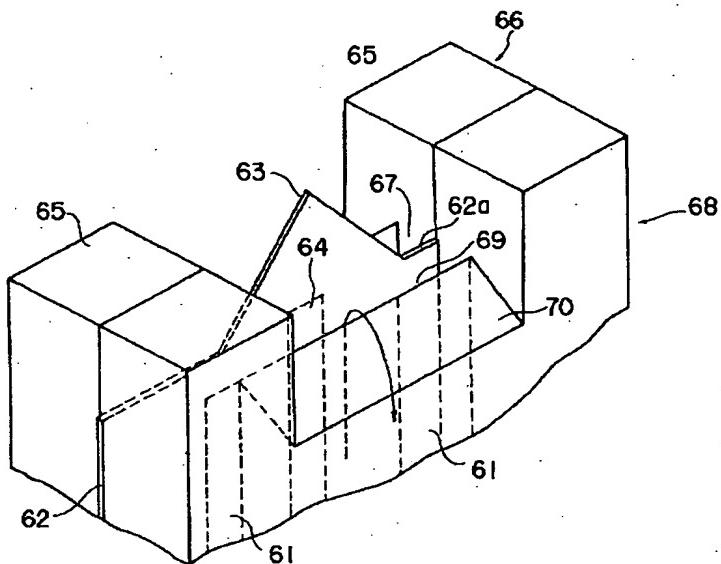
【図6】



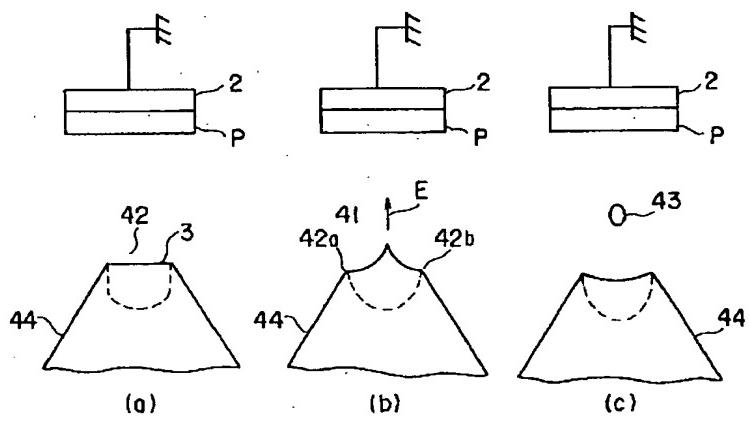
【図7】



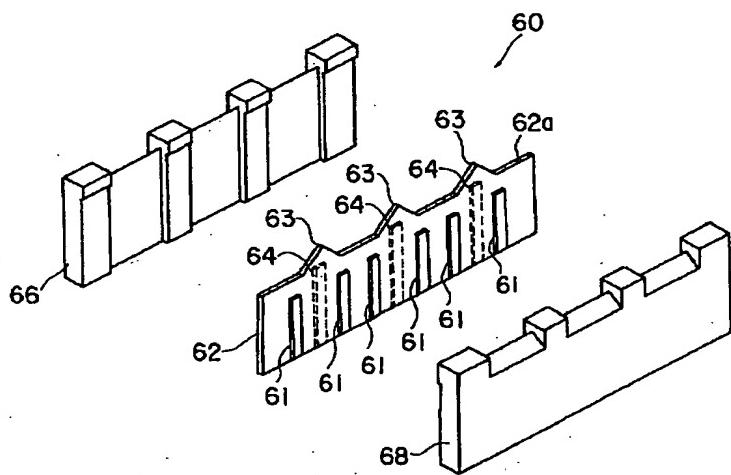
【図10】



【図8】



【図9】



【図11】

